



Data Spaces

Oportunidades para o Brasil

green paper

Desenvolvimento:



Apoio:



**Brazilian-German
Digital Dialogue**
Shaping digital
policy together

Elaboração do documento

Este documento tem o objetivo de disseminar o conceito de data spaces e de infraestrutura federada de dados no Brasil. O conteúdo deste documento foi adaptado a partir da Estrutura Gaia-X e seus projetos Lighthouses aplicados. O documento foi desenvolvido pelo Núcleo de Engenharia Organizacional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (NEO-UFRGS) para a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) contando com o apoio do Diálogo Digital Brasil-Alemanha, Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ) e Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE).

Pelo NEO-UFRGS, participaram da elaboração deste *green paper*:

- Prof. Néstor F. Ayala, Dr.
- Prof. Alejandro G. Frank, Dr.
- Eng. Michelle S. Ramos, Msc.
- Eng. Lucas Miguel Alencar de Morais Correia, Msc.

A elaboração deste documento foi financiada por:

**Brazilian-German
Digital Dialogue**
Shaping digital
policy together

O Diálogo Digital Brasil-Alemanha é implementado pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) do Brasil e pelo Ministério Federal para Digital e Transporte (BMDV) da Alemanha. O BMDV contratou a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH para atuar como Secretariado do Diálogo Digital.

Súmario

Elaboração do documento.....	2
Sumário executivo.....	4
1. Introdução.....	5
2. Data Spaces.....	6
3. Gaia-X.....	6
3.1. O que é Gaia-X?.....	6
3.2. Estrutura Organizacional da Gaia-X.....	8
3.3. Arquitetura Gaia -X.....	9
3.4. Ecossistema Gaia-X.....	9
3.5. Serviços de federação da Gaia-X.....	11
3.6. Regulamentação e proteção dos dados.....	11
3.7. Roadmap Gaia-X.....	12
4. Projetos-piloto da Gaia-X (<i>Lighthouses</i>).....	12
4.1. Agdatahub Agricultura.....	13
4.2. Catena-X Cadeia de Suprimentos Automotiva.....	14
4.3. Smart connected supplier network (SCSN) – Cadeia de Suprimentos da indústria eletrônica...14	
4.4. EONA-X Mobilidade, Transporte e Turismo.....	15
4.5. ELINOR-X Cooperativa de Dados Urbanos.....	15
4.6. EuProGigant Manufatura e Indústria 4.0.....	16
4.7. Omega-X Energia.....	16
4.8. Mobility Data Space (MDS) – Mobilidade.....	17
4.9. Structura-X Serviços na nuvem.....	17
4.10. GAIA-X 4 Future Mobility Mobilidade e Transporte.....	18
5. Oportunidades para o Brasil.....	19
6. Conclusões.....	26

Sumário executivo

Este documento fornece um resumo da caracterização e definição de Data Spaces, com foco na infraestrutura da iniciativa europeia Gaia-X para demonstrar o funcionamento de data spaces na prática, assim como abrir caminhos para o desenvolvimento de Data Spaces no Brasil à luz da economia digital.

Data Spaces referem-se a espaços ou ambientes onde os dados são armazenados, gerenciados e compartilhados de forma organizada e acessível para uso e análise. Padrões e diretrizes de alto nível são estabelecidos entre os parceiros, permitindo uma infraestrutura aberta e descentralizada para a troca soberana de dados. Os participantes conhecem, controlam e utilizam os dados que produzem de forma segura. Assim, os Data Spaces visam conexões sem intermediários para a transferência dos dados entre as organizações, atendendo aos requisitos e necessidades frequentemente impostos pelas empresas.

Nesse contexto, a iniciativa Gaia-X busca desenvolver uma infraestrutura de dados segura e confiável a partir de três pilares principais:

- **Associação Europeia Gaia-X para dados e Nuvem:** Organização sem fins lucrativos que foi criada como parte da iniciativa Gaia-X.
- **Hubs nacionais:** Organizações que foram criadas como parte da iniciativa Gaia-X para promover a implementação da infraestrutura de dados Gaia-X em nível nacional.
- **Comunidade Gaia-X:** Grupo de usuários, desenvolvedores, empresas e organizações que estão interessados em promover a implementação da infraestrutura de dados Gaia-X em toda a Europa.

A partir desses pilares, o funcionamento do Ecosistema Gaia-X envolve um conjunto virtual de participantes, ofertas de serviços e recursos que atendem aos requisitos do Framework de Confiança Gaia-X. Ele engloba todas as entidades e elementos envolvidos na implementação e operação da infraestrutura de dados e serviços de nuvem

federados da Gaia-X. Já os serviços de federação da Gaia-X, compreende um conjunto de recursos e funcionalidades oferecidos pela plataforma Gaia-X para permitir a interoperabilidade e a colaboração entre diferentes provedores de serviços em nuvem e prestadores de serviços de dados. Ainda, para o estabelecimento da confiança nos Data Spaces, como é o caso do Gaia-X, a regulamentação, desempenha um papel importante, pois por meio de diretrizes e padrões, a regulamentação garante a proteção dos dados, a segurança cibernética e a conformidade com as leis de privacidade.

Para operacionalizar a Gaia-X, atualmente dez projetos Lighthouses de Data Spaces estão sendo implementados, iniciados desde agosto de 2021. Essas iniciativas piloto buscam exemplificar a aplicação prática da infraestrutura operacional de Data Spaces, fornecendo uma visão tanto do potencial atual quanto futuro. Os projetos Lighthouses abrangem diferentes setores, tais como Agricultura, Cadeia de Suprimentos Automotiva, Dados Urbanos e Cidades Inteligentes, Turismo, Transporte e Mobilidade, Manufatura & Indústria 4.0, Energia, Cadeia de Suprimentos de Eletrônicos e Serviços em Nuvem. Com base nesses projetos pioneiros da Gaia-X, potenciais benefícios para o Brasil foram projetados, o que poderia trazer para os setores industriais grandes vantagens competitivas.

Para concluir, organizações públicas e privadas podem analisar e explorar as oportunidades e benefícios potenciais apresentadas neste green paper, para que o Brasil dê os primeiros passos em direção à economia digital, alinhando-se com os objetivos específicos do país. Recomenda-se que o Brasil estabeleça parcerias público-privadas para criar uma infraestrutura de dados federada e segura, impulsionando a colaboração e o desenvolvimento de serviços digitais e novos modelos de negócio. O país pode aproveitar projetos lighthouses como um catalisador para desenvolver ecossistemas digitais competitivos na cadeia global de valor.

1. Introdução

A transformação digital está impulsionando uma revolução global por meio de tecnologias avançadas. Essa transformação traz uma série de benefícios, como a redução de custos, o aumento da produtividade, a integração da cadeia de suprimentos e a otimização dos recursos. Neste contexto, a criação de *Data Spaces* seguros, descentralizados e confiáveis permitiria que diferentes setores industriais tenham acesso a informações de alta qualidade, abrindo caminho para o desenvolvimento de novos modelos de negócios que integram tecnologias digitais e conceitos como a Economia Circular. Além disso, é sabido que a adoção de tecnologias digitais impulsiona a transição sustentável (*green transition*), promovendo um crescimento econômico ecologicamente responsável, o que se reflete diretamente na redução das emissões de CO₂. A integração de dados em *Data Spaces* oferece o potencial de desenvolver ecossistemas que atendam às necessidades específicas da indústria, impulsionando assim o desenvolvimento sustentável dos negócios.

Há mais de 15 anos, o conceito de *Data Spaces* surgiu com a proposta de descentralizar os bancos de dados, permitindo o armazenamento dos dados diretamente na fonte. Em 2015, a *International Data Space Association* (IDSA) foi fundada com a missão de criar o futuro da economia digital global por meio do *International Data Spaces* (IDS), um sistema seguro e soberano de compartilhamento de dados. O IDS é uma arquitetura de referência padrão utilizada para criar e operar espaços virtuais de dados, permitindo a implementação de serviços inteligentes e processos de negócios inovadores enquanto mantém a soberania dos dados nas mãos dos provedores. A IDSA possui mais de 140 empresas membros representando diversos setores industriais em 28 países da União Europeia e do mundo, destacando a relevância e o alcance global do IDS para impulsionar a inovação e a colaboração na economia digital.

Atualmente, existem diversas iniciativas, principalmente de natureza privada, que estão dedicadas ao desenvolvimento de plataformas de compartilhamento de dados. Todas essas iniciativas têm como objetivo promover a segurança, a privacidade e o controle dos dados em um mundo digital

interconectado. No entanto, a iniciativa GAIA-X se destaca como uma iniciativa abrangente de grande importância na atualidade. Trata-se de uma iniciativa global europeia que tem como objetivo estabelecer *Data Spaces* e ecossistemas em diversos setores econômicos na Europa. Fundado pela IDSA e liderado por representantes dos setores público, privado e acadêmico, o principal objetivo da Gaia-X é impulsionar a soberania digital por meio de uma infraestrutura de dados interoperável e independente de provedores individuais. A GAIA-X busca promover a colaboração entre diferentes entidades e fortalecer a confiança no compartilhamento de dados, além de fomentar a inovação e impulsionar o crescimento econômico na Europa.

“O GAIA-X é uma iniciativa europeia que visa estabelecer *Data Spaces* e ecossistemas em diversos setores econômicos.”

No Brasil, as iniciativas para implementar *Data Spaces* ainda estão em estágios iniciais. No entanto, assim como está ocorrendo na Europa, fica evidente que os benefícios observados lá também poderiam ser reproduzidos no Brasil. No entanto, é importante ressaltar que, embora algumas barreiras sejam semelhantes entre os dois contextos, outras serão diferentes devido às características próprias do país. Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo trazer à tona e iniciar uma discussão sobre o conceito de *Data Spaces*, avaliando sua relevância e viabilidade no Brasil. Para isso, o estudo analisa a iniciativa Gaia-X como uma possível fonte de inspiração para uma iniciativa brasileira.

“Este estudo busca discutir a relevância e viabilidade dos *data spaces* no Brasil, considerando as características do país e utilizando o projeto Gaia-X como inspiração.”

A iniciativa Gaia-X se destaca como a mais avançada em termos de *data spaces* e oferece um ponto de partida promissor para o Brasil no desenvolvimento de ecossistemas de dados. Ao adotar uma infraestrutura federada, as empresas brasileiras

poderiam preservar a soberania sobre seus dados, reduzindo a dependência de plataformas estrangeiras. A Gaia-X promove a colaboração, inovação e segurança no compartilhamento de dados, o que poderia impulsionar o crescimento econômico e a competitividade do Brasil na economia digital global. Ainda, alinhar-se aos princípios da Gaia-X proporcionaria ao país a oportunidade de participar de uma rede global de cooperação, fortalecendo sua posição como um ator responsável e visionário. Ao se inspirar na iniciativa Gaia-X, o Brasil poderia trilhar um caminho rumo à soberania digital, colaboração e inovação, garantindo sua posição de destaque na economia digital global.

O restante do artigo está estruturado da seguinte forma. Primeiro, é apresentado o conceito genérico de data spaces. Em seguida, o projeto europeu Gaia-X é descrito em detalhes, destacando sua estrutura organizacional e forma de operacionalização. Posteriormente, são apresentados os projetos piloto em andamento na Europa, denominados de Lighthouses, que exemplificam os possíveis benefícios, novos modelos de negócios e funcionamento dos ecossistemas derivados de data spaces. Esses projetos estão sendo desenvolvidos em diferentes setores econômicos. Por fim, com base nos exemplos analisados, o estudo conclui com uma apresentação dos potenciais benefícios para o Brasil caso data spaces sejam criados no país.

2. Data Spaces

O termo 'Data Space' refere-se a um tipo de relacionamento de dados entre parceiros confiáveis que aderem aos mesmos padrões e diretrizes de alto nível em relação ao armazenamento e compartilhamento de dados em um ou mais ecossistemas. Dessa forma, Data Space é uma infraestrutura aberta e descentralizada para a troca soberana de dados, cujos participantes conhecem, controlam e consomem os dados que produzem e os serviços envolvidos.

A soberania e a confiança dos dados são essenciais para que os espaços de dados funcionem e apoiem as relações entre os participantes. Para garantir isso, a IDSA, membro fundador da Gaia-X Association, propôs um modelo de arquitetura de referência

para os participantes, o *International Data Space* (IDS). No modelo IDS, o proprietário dos dados define diretrizes individuais de uso para seus estoques de dados, que definem, por exemplo, quem pode acessar os dados e como eles podem ser usados. A iniciativa IDS atua em três áreas principais: pesquisa, padronização e entrega de serviços de software e tecnologias ao mercado.

“Data Space é uma infraestrutura aberta e descentralizada que promove a troca de dados entre parceiros, seguindo padrões e diretrizes de armazenamento e compartilhamento de dados”

Na IDS, a confiabilidade do sistema é assegurada pela certificação de cada participante e de cada componente de software. A soberania de dados - significando que os participantes são completamente autodeterminados em relação aos seus dados - é a base essencial e o principal objetivo de toda a arquitetura IDS. A soberania de dados pode permitir novos ecossistemas de dados com seus próprios modelos de negócios cooperativos. Para que esses ecossistemas de dados possam interagir entre si, a **interoperabilidade** também faz parte do IDS. Portanto, o IDSA fornece um protocolo de espaço de dados abrangente que define mensagens e ligações de API.

3. Gaia-X

3.1. O que é Gaia-X?

Lançada em janeiro de 2021 por 22 empresas e organizações francesas e alemãs, a iniciativa europeia Gaia-X busca desenvolver uma infraestrutura de dados segura e confiável, visando reduzir a dependência de empresas estrangeiras pelos países europeus. Ao longo do tempo, essa iniciativa se expandiu para se tornar uma abrangente iniciativa

“Gaia-X estabelece um ecossistema de computação em nuvem que promove autonomia e controle dos dados pelos países europeus, abrangendo princípios fundamentais de soberania, abertura, equidade, segurança e confiança.”

européia com 30 países e 377 instituições públicas e privadas, com o principal objetivo de estabelecer um ecossistema próprio de computação em nuvem, proporcionando maior autonomia e controle aos países europeus em relação aos seus dados. Gaia-X oferece um cenário que abrange princípios europeus fundamentais: soberania, abertura, equidade, segurança e confiança.

A Gaia-X é composto por três pilares: (i) a Associação Europeia Gaia-X para Dados e Nuvem a nível da UE, (ii) os Hubs Gaia-X nacionais em vários Estados-Membros da UE e além, e (iii) a Comunidade Gaia-X.

1. Associação Europeia Gaia-X para dados e Nuvem: Organização sem fins lucrativos que foi criada como parte da iniciativa Gaia-X. A associação é responsável por coordenar e promover a implementação da infraestrutura de dados Gaia-X em toda a Europa. Ela trabalha em estreita colaboração com os Hubs Gaia-X nacionais e a

comunidade Gaia-X para desenvolver e implementar padrões técnicos e jurídicos para garantir a interoperabilidade e a segurança dos dados em toda a Europa. A associação também é responsável por gerenciar a governança da iniciativa Gaia-X e garantir que ela seja gerenciada de forma transparente e sem fins lucrativos. A associação é composta por membros de toda a Europa, incluindo empresas, organizações sem fins lucrativos, instituições de pesquisa e governos.

2. Hubs nacionais: Organizações que foram criadas como parte da iniciativa Gaia-X para promover a implementação da infraestrutura de dados Gaia-X em nível nacional. Cada país da União Europeia pode ter seu próprio Hub Gaia-X nacional, que é responsável por coordenar e promover a implementação da infraestrutura de dados Gaia-X em seu país. Os Hubs nacionais trabalham para desenvolver e implementar padrões técnicos e jurídicos para garantir a



Figura 1. Gaia – X Comitês e Grupos de trabalho

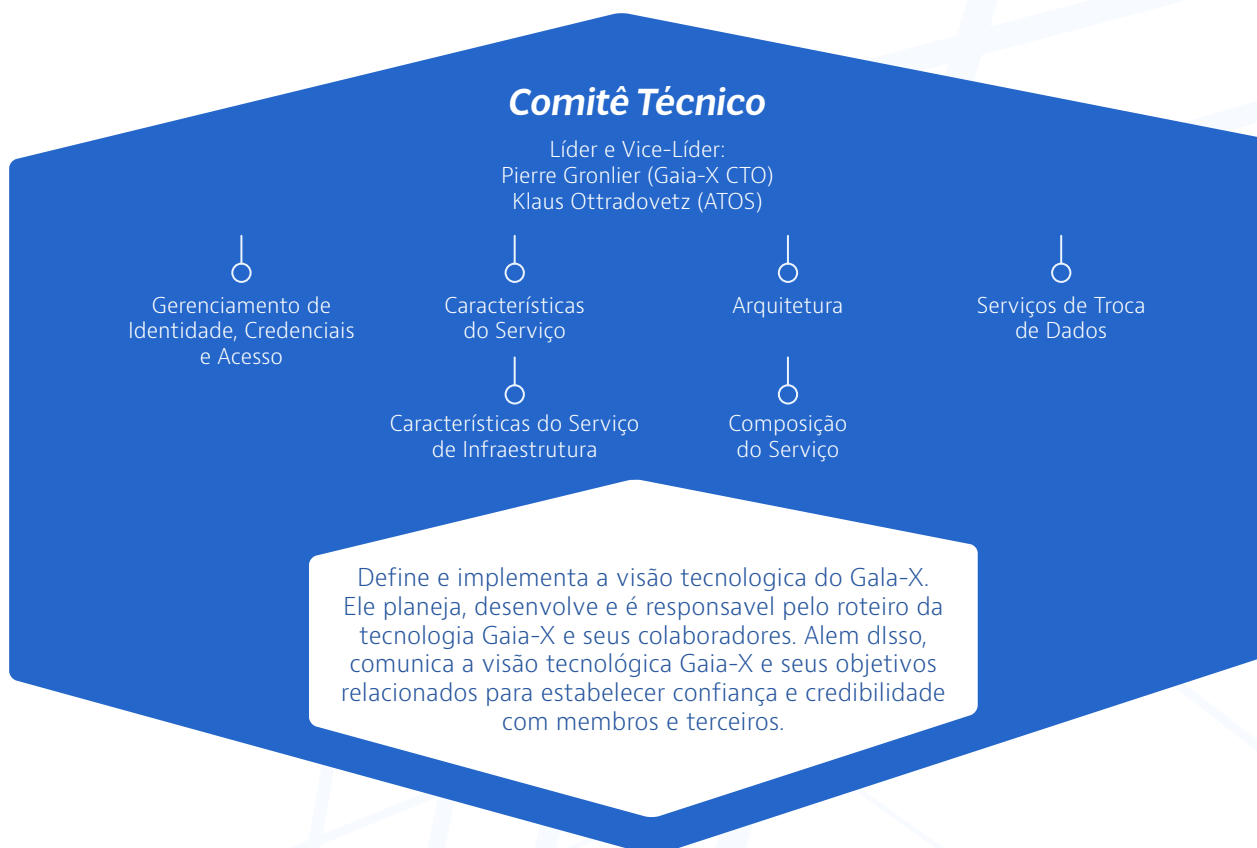


Figura 1. Gaia – X Comitês e Grupos de trabalho

interoperabilidade e a segurança dos dados em nível nacional e internacional. Eles também são responsáveis por fornecer informações e suporte aos usuários e empresas locais interessados em adotar a infraestrutura de dados Gaia-X.

- 3. Comunidade Gaia-X:** Grupo de usuários, desenvolvedores, empresas e organizações que estão interessados em promover a implementação da infraestrutura de dados Gaia-X em toda a Europa. A comunidade ajuda a desenvolver e implementar padrões técnicos e jurídicos para garantir a interoperabilidade e a segurança dos dados em toda a Europa. A comunidade Gaia-X é composta por empresas, organizações sem fins lucrativos, instituições de pesquisa e governos.

3.2. Estrutura Organizacional da Gaia-X

A estrutura organizacional da Gaia-X possui duas frentes principais, são elas:

- A **Assembleia Geral**, composta por representantes de todos os associados,

detém plena autoridade para alcançar os objetivos da Associação Gaia-X.

- O **Conselho Administrativo** decide assuntos importantes da Associação Gaia-X. É dirigido por um presidente e um vice-presidente. Sendo responsável por gerir as atividades diárias da Gaia-X. Composto pelo Diretor Executivo (CEO), pelo Diretor Operacional (COO), pelo Diretor Técnico (CTO), pelo Diretor de Comunicações Digitais e pelo Chefe de Finanças e Administração.

A estrutura organizacional da Gaia-X inclui grupos de trabalho e comitês responsáveis por diferentes aspectos da iniciativa, como governança, arquitetura técnica, segurança e conformidade, entre outros. Esses grupos de trabalho são formados por especialistas de várias organizações membros, que contribuem com seu conhecimento e experiência para o desenvolvimento das diretrizes e normas da Gaia-X. Assim, pode-se observar, na Figura 1 um exemplo de funcionamento dos grupos de trabalho e comitês.

3.3. Arquitetura Gaia -X

A arquitetura da Gaia-X foi concebida para estabelecer uma infraestrutura de dados confiável e segura, com ênfase na interoperabilidade e proteção dos dados. Ela é composta por padrões compartilhados para o intercâmbio de dados, boas práticas, ferramentas e mecanismos de governança. Além disso, representa uma federação baseada na União Europeia que reúne

serviços de dados e infraestrutura em nuvem, sendo apoiada pelos 27 estados membros da UE. A arquitetura Gaia-X permite a criação de ecossistemas de dados e infraestrutura por meio do uso dos elementos explicados no Modelo Conceitual Gaia-X, no Modelo Operacional Gaia-X e nos Serviços de Federação, juntamente com o Framework de Confiança Gaia-X.

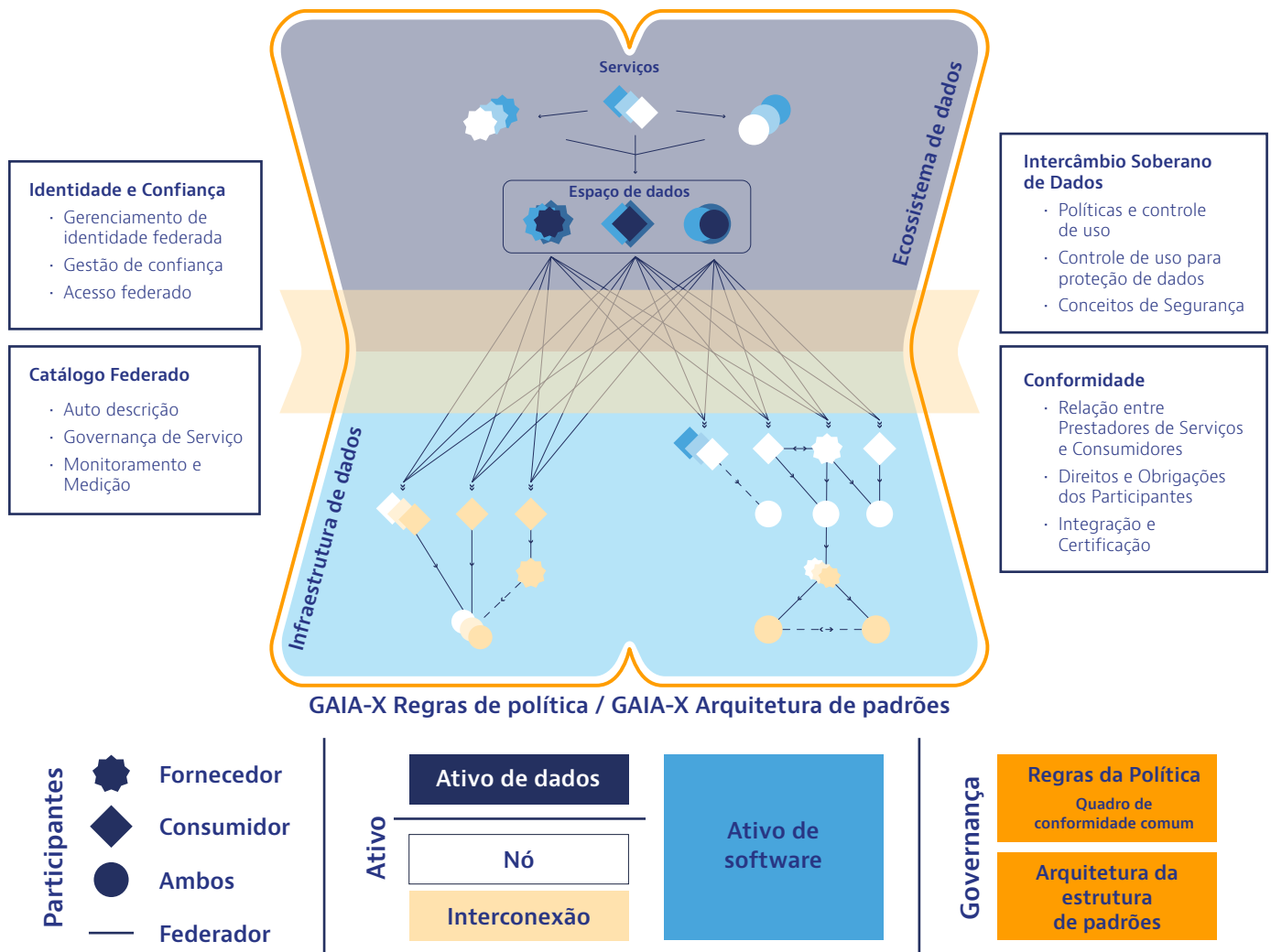


Figura 2. Visualização do Ecosistema Gaia-X

Ainda, para tornar a Gaia-X funcional, é fundamental a presença do componente denominado *Gaia-x Digital Clearing House* (GXDCH). A GXDCH é uma plataforma que atua como intermediário entre os provedores de serviços e os usuários de dados. Sua função é facilitar o compartilhamento seguro, confiável e em conformidade com os padrões definidos pela Gaia-X. Essa abordagem protege o funcionamento descentralizado das atividades, que não são operadas centralmente pela Associação, permitindo

que qualquer indivíduo se beneficie do ecossistema digital federado, aberto, transparente e seguro.

3.4. Ecosistema Gaia-X

O ecossistema Gaia-X refere-se ao conjunto virtual de participantes, ofertas de serviços e recursos que atendem aos requisitos do Framework de Confiança Gaia-X. Ele engloba todas as entidades e elementos envolvidos na

implementação e operação da infraestrutura de dados e serviços de nuvem federados da Gaia-X. O ecossistema Gaia-X é projetado para promover a colaboração, interoperabilidade e portabilidade de dados entre os participantes, seguindo os princípios e diretrizes estabelecidos pela Gaia-X. A Figura 2 exemplifica o funcionamento do Ecossistema Gaia-X.

Como visto na Figura 2, essa estrutura é composta por:

- **Participantes:** São os atores envolvidos no ecossistema, como provedores de serviços, empresas, organizações e instituições ligadas aos princípios e requisitos do Framework de Confiança Gaia-X.
- **Ofertas de Serviços:** Refere-se aos serviços disponibilizados pelos participantes do ecossistema Gaia-X. Esses serviços podem incluir armazenamento de dados, processamento, análise, segurança, entre outros.
- **Recursos:** São os recursos tecnológicos, como servidores, data centers, infraestrutura de rede e capacidade de armazenamento, que são utilizados pelos

participantes para fornecer seus serviços no ecossistema Gaia-X.

- **Framework de Confiança Gaia-X:** O Framework de Confiança da Gaia-X é um conjunto abrangente de diretrizes, políticas e requisitos que estabelecem os princípios de confiança, segurança, privacidade e governança a serem seguidos pelos participantes do ecossistema. Ele assegura uma governança comum, interoperabilidade e controle dos usuários no contexto da Gaia-X, abordando aspectos como proteção de dados, transparência, segurança e portabilidade. O Framework inclui critérios opcionais de *Labelling Framework* para ofertas de Serviço. O *Gaia-X Self-Description* é um arquivo assinado criptograficamente que descreve atributos usando dados de link. O Framework possui quatro tipos principais de regras: formato e sintaxe de serialização, validação de assinatura criptográfica e identidade, consistência de valores de atributos e verificação da veracidade dos atributos.

Tabela 1 - Serviços de Federação e os Requisitos de Arquitetura

Requisitos	Relação com os serviços de Federação
Interoperabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Os Catálogos Federados e o esquema de autodescrição comum permitem a interoperabilidade. Uma estrutura de conformidade compartilhada e o uso de padrões existentes suportam a combinação e interação entre diferentes recursos. • Os mecanismos de identidade e confiança permitem a identificação exclusiva em um ambiente federado e distribuído. • A possibilidade de trocar dados com total controle e aplicação de políticas, bem como opções de registro, incentiva os participantes a fazê-lo. A interoperabilidade semântica permite essa troca de dados
Soberania	<ul style="list-style-type: none"> • Identidade e confiança fornecem a base para considerações de privacidade, bem como direitos de acesso e uso. Padrões para troca de dados soberana permitem funções de registro e políticas de uso. As autodescrições oferecem a oportunidade de especificar e anexar políticas de uso para recursos de dados.

Portabilidade

- Os Catálogos Federados e o esquema de autodescrição comum permitem a inte
- Os Catálogos Federados incentivam os provedores a oferecerem Recursos com Autodescrições transparentes e possibilitam encontrar o tipo certo de serviço que é "adequado ao propósito" e possibilita a interação.
- As implementações de código aberto dos Serviços de Federação fornecem uma base técnica comum e permitem a movimentação de Recursos dentro do ecossistema e entre diferentes ecossistemas.
- Níveis de conformidade comuns e a reutilização de padrões existentes suportam a portabilidade de dados e serviços.

Segurança e Confiança

- Os serviços de arquitetura e federação fornecem definições para mecanismos de confiança que podem ser ativados por diferentes entidades e permitem a transparência.
- O Sovereign Data Exchange, bem como as questões de conformidade, aborda considerações de segurança. Os mecanismos de identidade e confiança fornecem a base. Os Catálogos Federados apresentam Autodescrições e fornecem transparência sobre as Ofertas de Serviços.

3.5. Serviços de federação da Gaia-X

Os serviços de federação da Gaia-X referem-se a um conjunto de recursos e funcionalidades oferecidos pela plataforma Gaia-X para permitir a interoperabilidade e a colaboração entre diferentes provedores de serviços em nuvem e prestadores de serviços de dados.

Esses serviços visam facilitar o compartilhamento seguro e confiável de dados e recursos entre os participantes do ecossistema Gaia-X. Os serviços de federação atuam como um elemento de conexão não apenas entre diferentes participantes, mas também entre Ecossistemas. A Tabela 1 apresenta como os serviços de federação contribuem para os requisitos de arquitetura da Gaia-X.

3.6. Regulamentação e proteção dos dados

A regulamentação desempenha um papel fundamental no estabelecimento da confiança nos Data Spaces, como é o caso da Gaia-X. Por meio de diretrizes e padrões, a regulamentação garante a proteção dos dados, a segurança

cibernética e a conformidade com as leis de privacidade. Além disso, promove a transparência, a confiabilidade e a confidencialidade dos dados, incentivando uma cultura de concorrência justa e evitando práticas anticompetitivas. A colaboração entre diferentes países e partes interessadas, bem como o equilíbrio entre a proteção de dados e a promoção da inovação, tornam a regulamentação dos Data Spaces um desafio complexo.

No entanto, a abordagem regulatória da Gaia-X considera as regulamentações existentes, como o **Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR)** da União Europeia, para promover a transparência, a confiabilidade e a confidencialidade dos dados. Gaia-X também oferece componentes de conformidade, como o Registro Gaia-X e a API de Conformidade, além de certificados e selos de qualidade que garantem a conformidade dos participantes e serviços. Ainda, os Data Spaces também possuem a flexibilidade de incluir regras e verificações adicionais. No framework da

Gaia-X, por exemplo, certificados que sinalizam a conformidade de cada entidade (participantes, recursos, serviços ofertados) podem ser concedidos na forma de credenciais verificáveis. Portanto, para fazer parte do ecossistema Gaia-X esses certificados de conformidade são obrigatórios. Ainda, selos de qualidade adicionais que certificam a conformidade com regras específicas (por exemplo, controle europeu, Artigo 6 da GDPR), também estão disponíveis para ofertas de serviços verificadas e examinadas.

3.7. Roadmap Gaia-X

O desenvolvimento da Gaia-X busca resolver os desafios relacionados à complexidade da adoção de tecnologias, oferecendo mecanismos de confiança por meio de uma câmara de compensação, tornando mais fácil a utilização dessas tecnologias. O objetivo é acelerar a criação de uma economia de dados sem fronteiras. O plano de implantação da Gaia-X abrange um período de cinco anos, com foco na definição dos trabalhos em 2021, no desenvolvimento e estruturação dos primeiros projetos em 2022, e no crescimento, expansão e escala da Gaia-X entre 2023 e 2025. No final de março de 2023, foi lançada a primeira

versão da estrutura central da Gaia-X, denominada Clearing House, e há planos para introduzir novas funcionalidades até o final do ano, visando tornar a Gaia-X mais acessível e fácil de usar para todos. Além disso, o objetivo é que, neste mesmo ano, a Gaia-X deixe de ser uma iniciativa impulsorada pela Associação Gaia-X e passe a ser "puxada" pelo mercado, sendo construído de acordo com as necessidades e demandas do mercado. Já existem avanços nesse sentido impulsorados pelos "lighthouses" (projetos-piloto que visam demonstrar o potencial e a viabilidade da Gaia-X em diferentes setores). A Figura 3 ilustra as etapas já realizadas em anos anteriores, bem como as etapas atuais e futuras, destacando a consolidação planejada da Gaia-X.

4. Projetos-piloto da Gaia-X (Lighthouses)

Os projetos Lighthouses de Data Spaces estão sendo implementados desde agosto de 2021 como parte da iniciativa Gaia-X, desempenhando um papel crucial na disseminação do conceito e impulsorando a inovação orientada para o mercado. Essas iniciativas

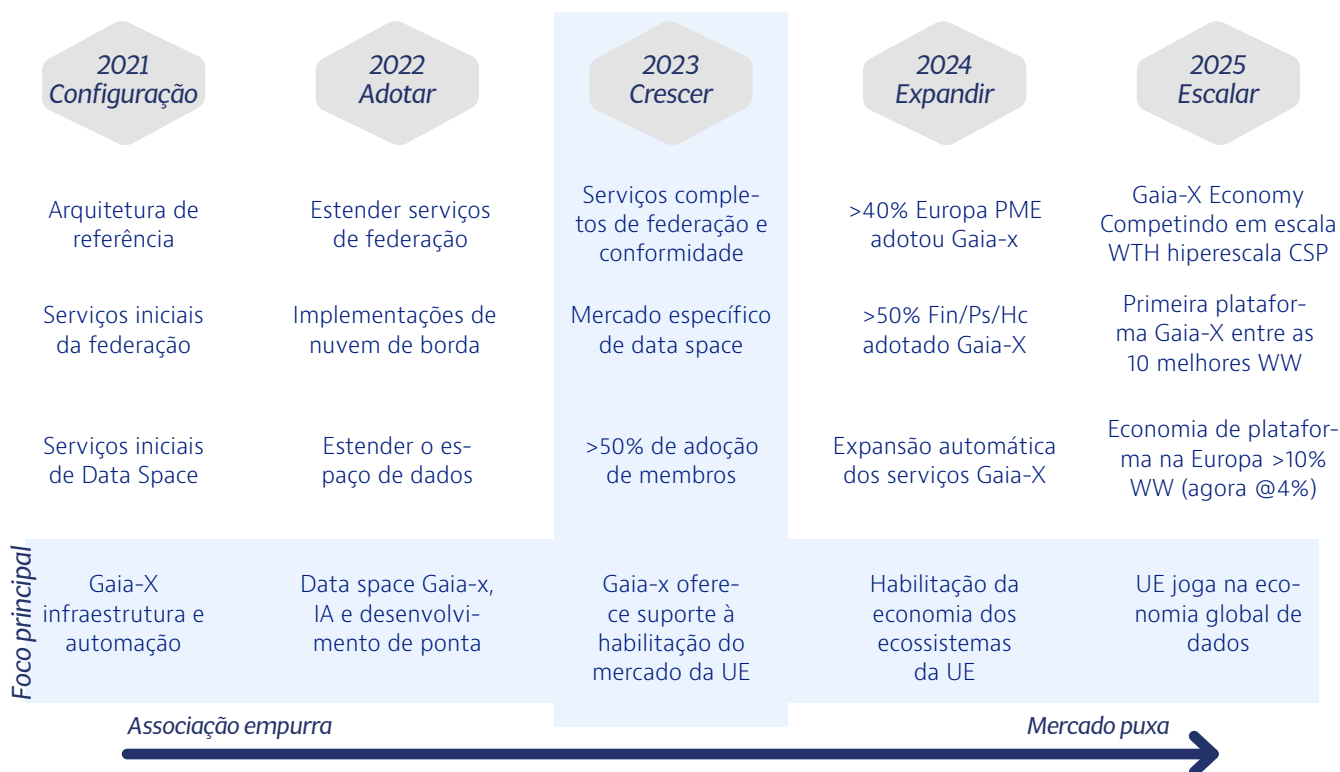


Figura 3. Roadmap da iniciativa Gaia-X

piloto buscam exemplificar a aplicação prática da infraestrutura operacional de Data Spaces, fornecendo uma visão tanto do potencial atual quanto futuro. Os projetos Lighthouses Gaia-X foram selecionados como pioneiros para implementar os princípios e diretrizes da Gaia-X, testando e validando os conceitos propostos. Eles desempenham um papel fundamental como modelos para outros projetos e organizações interessadas em aderir à iniciativa, contribuindo para a disseminação, expansão e operacionalização de Data Spaces.

Os projetos Lighthouses estão sendo implementados por diversas empresas, incluindo grandes players da indústria de transformação e tecnologia da informação, instituições acadêmicas e organizações governamentais. Atualmente, existem dez projetos Lighthouses em andamento abrangendo diferentes

setores, tais como Agricultura, Cadeia de Suprimentos Automotiva, Dados Urbanos e Cidades Inteligentes, Turismo, Transporte e Mobilidade, Manufatura & Indústria 4.0, Energia, Cadeia de Suprimentos de Eletrônicos e Serviços em Nuvem. O objetivo desses projetos é estabelecer uma plataforma de troca de dados baseada em transparência, confiança e abertura, contribuindo para a criação de um ecossistema coerente de infraestrutura de dados para o compartilhamento seguro e eficiente de informações. Esses casos de negócio iniciais representam os pioneiros na implementação da estrutura Gaia-X e, além disso, proporcionarão uma base sólida para futuros projetos Lighthouses. Cada um desses projetos Lighthouses da Gaia-X possui seu próprio contexto e escopo específicos, impulsionando a inovação em suas respectivas áreas, conforme serão apresentados a seguir.

Agdatahub Agricultura



A Agdatahub¹² é uma organização líder na circulação de dados agrícolas na França e na Europa, fundada por e para o setor agrícola, com o objetivo de enfrentar os desafios alimentares e ambientais atuais e futuros. Como um projeto Lighthouse, a Agdatahub uniu forças com a Gaia-X para criar valor nas cadeias agrícolas, mobilizando inteligência de dados para promover alimentos saudáveis, rastreáveis e ecologicamente corretos, além de fornecer ferramentas de consultoria técnica para agricultores.

A plataforma da Agdatahub é um operador europeu de consentimento e troca de dados, que permite a proteção e a troca segura de informações em um ambiente SaaS (Software as a Service). Ao utilizar a estrutura da Gaia-X, a Agdatahub pode aproveitar sinergias significativas e agregar valor a toda a indústria agrícola. O projeto está programado para ser implementado em toda a União Europeia em 2023, alcançando 10.000.000 de fazendas diretamente relacionadas aos seus 500.000 parceiros (upstream e backstream), sendo que 80% desses parceiros são Pequenas e Médias Empresas (PMEs).

A Agdatahub antecipou a evolução das regulamentações europeias e suas soluções estão em conformidade com a Data Governance Act (DGA), que define os princípios de governança de dados e tem previsão de entrar em vigor ainda este ano. Além disso, a Agdatahub está preparada para apoiar projetos relacionados a dados agrícolas, seguindo as melhores práticas estabelecidas no código de conduta publicado pela COPA-COGECA e seus parceiros, bem como a carta francesa Data-Agri.

Essas medidas garantem que a Agdatahub esteja em conformidade com as regulamentações futuras, como a Data Act, que tratará da segurança das trocas de dados e está programada para entrar em vigor a partir de 2025.

1
2

Agdatahub. Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-2023.
Gaia-X Podcast - Lighthouse Series: Sebastien Picardat from Agdatahub. Disponível em [LINK](#). Acesso 19-06-2023.

O Catena-X³⁴ é um projeto Lighthouse pioneiro no setor industrial dentro da iniciativa Gaia-X, com foco na digitalização das cadeias de suprimentos na indústria automotiva. Seu objetivo principal é criar um ecossistema de dados abertos, colaborativos, seguros e padronizados para impulsionar a indústria automotiva do futuro. O projeto busca conectar players globais ao longo das cadeias de valor automotivas, desde fabricantes de automóveis e fornecedores de primeira linha até pequenas e médias empresas, revendedores, empresas de logística, oficinas de reparação e clientes finais.

Lançado na Alemanha em 2019, o Catena-X é liderado pela Associação da Indústria Automotiva Alemã (VDA) em parceria com montadoras, fornecedores e empresas de tecnologia. Seu objetivo comum é estabelecer um intercâmbio global de dados padronizados, baseado em valores europeus, com ênfase na soberania dos dados. A participação no Catena-X oferece recompensas como maior resiliência, sustentabilidade, economia circular, capacidade de inovação e oportunidades de ganhos para os participantes. Em colaboração com a Gaia-X, uma força-tarefa conjunta foi concluída em novembro de 2021, garantindo a total conformidade técnica da arquitetura proposta pelo Catena-X com os princípios da Gaia-X. A arquitetura do Catena-X é baseada em tecnologias como blockchain, inteligência artificial, computação em nuvem e Internet das Coisas (IoT). Essas tecnologias são utilizadas para criar uma plataforma segura e confiável, onde os dados podem ser compartilhados de forma padronizada, permitindo maior transparência e colaboração ao longo de toda a cadeia de valor automotiva.

Catena-X Cadeia de Suprimentos Automotiva



3
4

Catena-X - Automotive Network. Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.
Gaia-X - Business Case I: (Catena-X). Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.

Smart connected supplier network (SCSN) – Cadeia de Suprimentos da indústria eletrônica



A Smart Connected Supplier Network (SCSN)⁵⁶ é uma iniciativa que busca criar um ecossistema de dados abertos no setor de fornecimento de produtos e serviços, facilitando o compartilhamento de informações entre fornecedores, fabricantes e prestadores de serviços. Em termos de funcionamento, o SCSN consiste em duas soluções: um **padrão de mensagem** que define quais informações são compartilhadas em qual formato e uma **infraestrutura técnica** que define como as informações podem ser compartilhadas de forma segura e controlada com todos os parceiros SCSN. Isto simplifica o compartilhamento de dados, pois as mensagens SCSN são processadas automaticamente pelos sistemas ERP das empresas conectadas. Ao contrário do EDI tradicional, o SCSN permite que uma empresa seja registrada apenas uma vez, sem a necessidade de conexões individuais com cada empresa parceira.

O SCSN implementa uma infraestrutura digital para a troca ágil, segura e confiável de dados entre os participantes da cadeia de suprimentos. Baseado nos princípios da Gaia-X, melhora a tomada de decisões e otimiza os processos. A Brainport Industries é um parceiro importante, facilitando a criação de clusters de aplicativos e a expansão do SCSN para diferentes setores. Centenas de empresas de manufatura, incluindo OEMs, fornecedores, PMEs e atacadistas de aço, estão conectadas à rede SCSN.

5
6

SCSN, Smart Connected Supplier Network. Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.
Gaia-X. Business Case II: (International Smart Connected Supplier Network - SCSN). Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.

EONA-X Mobilidade, Transporte e Turismo



O EONA-X⁷⁸ é um Data Space desenvolvido como parte da iniciativa Gaia-X, com foco no aprimoramento da mobilidade, transporte e turismo por meio do compartilhamento de dados. Seu objetivo é criar um ambiente confiável para desbloquear conjuntos de dados e promover casos de uso específicos. O principal objetivo do EONA-X é otimizar viagens multimodais para contribuir para a meta de emissão zero estabelecida pela Estratégia de Mobilidade da União Europeia.

O projeto já entregou um demonstrador robusto baseado em dados em tempo real provenientes de sistemas de produção reais da indústria aérea e ferroviária. O EONA-X foi fundado por importantes players do setor de mobilidade e transporte, como o Grupo Air France-KLM, Amadeus (provedor global de tecnologia de viagens), Groupe ADP (Aéroport Marseille Provence), SNCF Group (companhia ferroviária francesa) e Renault Group (montadora automotiva). Além desses membros fundadores, o EONA-X também conta com a participação ativa do Apidae Tourism, uma plataforma de dados turísticos que inclui a maioria dos escritórios de turismo locais e regionais na França. Esses membros já

possuem uma presença global significativa, e novos membros selecionados estão sendo aguardados para ingressar na indústria e nos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento.

Juntos, esses membros fundadores estão buscando explorar oportunidades de desenvolvimento econômico e aprimoramento da qualidade dos serviços, fornecendo informações mais precisas aos passageiros e visitantes na Europa. O EONA-X tem o potencial de impulsionar a inovação e melhorar a experiência do usuário no setor de mobilidade, transporte e turismo por meio do compartilhamento seguro e colaborativo de dados.

7
8

EONA-X. Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.
EONA-X, Mobility, Transport & Tourism Data Space. EONA-X DATASPACE MULTIMODAL TRAVEL DEMONSTRATION. Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.

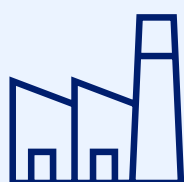
O ELINOR-X é a primeira implementação da Gaia-X na Suíça. O projeto consiste em testar um novo modelo de “cooperativa de dados”, que permite que os setores público, privado e cidadãos contribuam com dados e sejam remunerados (financeiramente ou não). Por meio dessa cooperativa de dados, o governo e outros provedores de serviços públicos poderão resolver questões importantes e/ou urgentes que afetam todos os seus residentes usando decisões baseadas em dados.

O projeto surgiu da iniciativa e parceria do governo da cidade de Lucerna e as Universidades de Lucerna e Friburgo. O ELINOR-X visa inicialmente abordar a questão da otimização de ativos de mobilidade de dados.

ELINOR-X Cooperativa de Dados Urbanos



EuProGigant Manufatura e Indústria 4.0



O EuProGigant⁹¹⁰ é um projeto de pesquisa iniciado em março de 2021 por um consórcio austríaco-alemão por meio das instituições de pesquisa Pilotfabrik Industrie 4.0 TU Wien e PTW TU Darmstadt. Além disso, conta com o apoio de dezesseis empresas, universidades e institutos de pesquisa. O objetivo do EuProGigant é promover a auto-orquestração da cadeia de valor e estabelecer um ecossistema de aprendizagem de produção em rede digital e de localização cruzada. O projeto é apoiado nos princípios da infraestrutura de dados Gaia-X, visando criar resiliência no ecossistema de criação de valor da indústria manufatureira europeia.

Uma das motivações para o projeto é a necessidade de autossincronização da cadeia de valor e dos ecossistemas de aprendizado para evitar calamidades e interrupções na produção. O EuProGigant busca abordar questões relacionadas ao uso inteligente e soberano de dados na manufatura, adotando contramedidas proativas para neutralizar interrupções e garantir a continuidade da produção.

Com uma duração de quatro anos, até março de 2025, a equipe do EuProGigant se propõe a estabelecer um ecossistema de produção digitalmente conectado em múltiplas localidades. A estrutura da Gaia-X é considerada no projeto, permitindo não apenas a gestão soberana de dados, mas também uma nova dimensão na análise dos próprios processos de produção das empresas, tornando as cadeias de valor de dados entre empresas descritíveis em um ecossistema multiplataforma.

O EuProGigant busca implementar demonstradores por meio de exemplos de aplicações industriais (casos de uso) relevantes. Sistemas de produção digitalizados com componentes inteligentes de software e hardware permitem a aquisição e integração vertical de dados, incluindo tecnologias em nuvem, por meio de uma infraestrutura de dados adequada. Além disso, a integração horizontal interempresas das cadeias de valor é possível com esses componentes, sendo a rede de plataformas baseadas em nuvem o elemento-chave para o seu funcionamento.

9 EuProGigant: The lighthouse project for Gaia-X in manufacturing. Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.

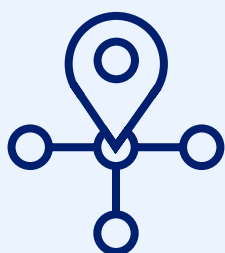
10 EuProGigant - Europäisches Produktionsgigant. EuProGigant_The Lighthouse Project for GAIA X in Manufacturing. Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.

O Omega-X é um Data Space de energia projetado para impulsionar a economia de dados europeia. O projeto seguirá os moldes da estrutura da Gaia-X, isso incluirá infraestrutura federada, mercado de dados e mercado de serviços, envolvendo o compartilhamento de dados entre diferentes partes interessadas e demonstrando seu valor para casos concretos de uso de energia, ao mesmo tempo em que garante escalabilidade e interoperabilidade com outras iniciativas de espaços de dados.

Omega-X Energia



Mobility Data Space (MDS) – Mobilidade



O Mobility Data Space (MDS)^{11,12} é um projeto lighthouse da estratégia digital do governo federal alemão voltado para o compartilhamento soberano de dados no setor de mobilidade. Ele busca superar os desafios relacionados à fragmentação e falta de interoperabilidade dos dados no setor de mobilidade. A organização sem fins lucrativos DRM Datenraum Mobilität GmbH é responsável pelo gerenciamento do MDS. Ela surgiu a partir de um projeto da ACATECH - a Academia Alemã de Ciências e Engenharia. O MDS envolve diversos atores, como fabricantes de veículos para serviços de compartilhamento de viagens, operadoras de transporte público, empresas de software de navegação, institutos de pesquisa, empresas de compartilhamento de bicicletas, entre outros.

O MDS desempenha o papel de reunir empresas, organizações e instituições que desejam rentabilizar seus ativos de dados e aqueles que precisam de dados para soluções inovadoras de mobilidade. O projeto permite a troca direta de dados entre os parceiros por meio do conector Eclipse Data Space (EDC), garantindo a soberania dos dados e o armazenamento descentralizado. O MDS oferece diferentes tipos de dados, como informações de tráfego, obras rodoviárias, fluxo de tráfego, rotas, estacionamento, transporte público, dados meteorológicos, preço do combustível, eletromobilidade, compartilhamento de carro e bicicleta, infraestrutura, entre outros. A monetização dos dados e a aquisição de dados externos para o desenvolvimento de soluções inovadoras são elementos-chave que incentivam a participação dos atores no MDS. Embora o projeto tenha sido iniciado na Alemanha, seu objetivo é vinculá-lo a toda a Europa, estando aberto para todos que desejam participar.

11

Mobility Data Space: the data space for future mobility. Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.

12

Gaia-X. Gaia-X Podcast - Lighthouse Series: Michael Schäfer from Mobility Data Space. Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.

O projeto Structura-X¹³ é um lighthouse que visa estabelecer uma infraestrutura de nuvem europeia em conformidade com a Gaia-X. Lançado em 2021, o projeto foi impulsionado pelo apelo do Ministro da Economia alemão para construir uma infraestrutura compatível com a Gaia-X na Europa. Sete fornecedores europeus, incluindo Atos, Aruba.it, DE-CIX, Deutsche Telekom, Engineering, Noovle e TOP-IX, iniciaram o projeto em coordenação com a Associação Gaia-X. O objetivo principal do Structura-X é permitir que os provedores de serviços e infraestrutura em nuvem certifiquem seus serviços e infraestrutura de acordo com os padrões da Gaia-X. O projeto busca criar um ecossistema de provedores independentes, com uma camada de certificação de federação e serviços de rotulagem baseados em Distributed Ledger Technology (DLT). O Structura-X já conta com a participação de 28 empresas de 10 países, comprometidas em tornar seus serviços em nuvem compatíveis com a Gaia-X. O sucesso do projeto será avaliado por meio de um conjunto de Minimal Viable Products (MVPs) que são portáteis e interoperáveis entre diferentes provedores de serviços em nuvem, certificados pela Gaia-X ou por uma autoridade de certificação delegada.

13

Structura-X – Lighthouse project for European cloud infrastructure is launched. Concrete implementation and alignment with the Gaia-X Roadmap of compatible services. Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.

Structura-X Serviços na nuvem



GAIA-X 4 Future Mobility Mobilidade e Transporte



O GAIA-X 4 Future Mobility¹⁴ ¹⁵ é um lighthouse concentrado na indústria automotiva e na mobilidade do futuro. Consiste em uma família de seis projetos localizados no Gaia-X Hub alemão, dedicados ao domínio da mobilidade. O objetivo principal do GAIA-X 4 Future Mobility é desenvolver uma plataforma de dados e serviços que facilite a troca segura de informações e a colaboração entre diversos participantes do setor automotivo, como fabricantes de veículos, fornecedores, provedores de serviços de mobilidade, empresas de tecnologia e usuários.

O GAIA-X 4 Future Mobility visa especificamente criar um ecossistema digital onde os participantes possam compartilhar dados de veículos conectados, informações de sensores de tráfego e detalhes sobre infraestrutura de carregamento para veículos elétricos. Através dessa colaboração e compartilhamento de dados, espera-se impulsionar a inovação, desenvolver novos serviços de mobilidade e acelerar a transição para a mobilidade sustentável.

O lighthouse envolve cerca de oitenta participantes de várias áreas de aplicação, pesquisa e tópicos relacionados à mobilidade, com destaque para tecnologias de informação e comunicação. Os seis projetos estão sendo financiados pelo Ministério Federal de

Assuntos Econômicos e Ação Climática da Alemanha (BMWK) e abordam temas como inteligência artificial, serviços avançados de mobilidade, suporte e operação remota de serviços de mobilidade automatizados e conectados, identidades descentralizadas de veículos digitais em ambientes altamente conectados, produção e ciclo de vida do produto em direção automatizada, e requisitos e aplicação da Gaia-X em dispositivos automotivos. A coordenação e a gestão das atividades de rede internas e externas desses seis projetos são de responsabilidade do Institute for AI Security (DLR) do German Aerospace Center. Eles se encarregam do networking estratégico e técnico, bem como da interconexão dos projetos. Além disso, o Institute for AI Security assegura a colaboração e a estreita ligação com outras iniciativas, projetos e atividades, como o Catena-X ou o Mobility Data Space, buscando aproveitar sinergias potenciais e promover a coerência profissional e de conteúdo entre os projetos.

14 Gaia-X 4 future mobility. Gaia-x Lighthouse Project. Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.

15 deltaDAO. Data-Sovereignty & Compute-to-Data, Gaia-X 4 Future Mobility, Gaia-X Hub Germany. Disponível em [LINK](#). Acesso em 19-06-23.

5. Oportunidades para o Brasil

Com base na análise dos projetos lighthouse europeus, esta seção tem como objetivo apresentar os potenciais benefícios que projetos similares, baseados em data spaces nacionais, poderiam trazer para

setores industriais de grande importância no Brasil. A implementação desses projetos poderia oferecer uma série de vantagens significativas.

Potenciais benefícios de data spaces para o setor de agricultura

Acesso a dados agrícolas



A disponibilização de um amplo conjunto de dados agrícolas provenientes de diversas fontes, incluindo dados de campo, dados meteorológicos, dados de mercado, entre outros, possibilitaria que agricultores e outras partes interessadas tivessem acesso a informações valiosas. Isso proporcionaria um cenário propício para o aprimoramento das práticas agrícolas e o aumento da eficiência no setor.

Com acesso a uma ampla gama de dados agrícolas e ferramentas de análise avançada, o projeto poderia capacitar agricultores e especialistas do setor a tomar decisões melhor sustentadas por dados e indicadores. Eles podem utilizar os dados para otimizar o manejo de culturas, prever riscos, identificar oportunidades de mercado e implementar práticas agrícolas mais sustentáveis.

Tomada de decisão orientada por dados



Melhoria da produtividade agrícola



Os agricultores poderiam implementar práticas agrícolas mais eficientes e precisas. Com o acesso a informações detalhadas sobre condições do solo, clima, doenças de plantas e outros fatores relevantes, eles poderiam tomar medidas preventivas e corretivas adequadas para maximizar a produtividade das culturas.

A implementação de práticas agrícolas mais inteligentes e baseadas em dados contribui para a sustentabilidade ambiental. Isso pode ajudar a otimizar o uso de recursos naturais, reduzir o desperdício, minimizar o uso de pesticidas e fertilizantes, e promover a conservação da biodiversidade.

Sustentabilidade ambiental



Inovação e desenvolvimento tecnológico



Promover a inovação ao fornecer uma plataforma que facilita o compartilhamento de dados e o desenvolvimento de soluções tecnológicas avançadas para a agricultura. Poderia estimular o surgimento de novas tecnologias, como a agricultura de precisão, a utilização de sensores e drones, o uso de inteligência artificial e aprendizado de máquina, entre outros.

Incentivar a colaboração entre diferentes partes interessadas, incluindo agricultores, empresas agrícolas, instituições de pesquisa, startups e governos. Isso possibilitaria a troca de conhecimentos, a criação de parcerias estratégicas e o desenvolvimento de soluções conjuntas para enfrentar desafios e impulsionar o setor agrícola como um todo.

Colaboração e parcerias



Potenciais benefícios de data spaces para a cadeia de suprimentos automotiva

Maior transparência e visibilidade



Ao permitir o compartilhamento de dados em tempo real, o data space poderia melhorar a visibilidade ao longo da cadeia de valor automotiva. Isso ajudaria a identificar gargalos, otimizar processos e facilitar a tomada de decisões informadas.

Com o compartilhamento de dados padronizados e interoperáveis, o data space pode eliminar redundâncias e melhorar a eficiência em toda a cadeia de valor. Isso pode resultar em redução de custos operacionais e maior produtividade.

Eficiência e redução de custos



Sustentabilidade e economia circular



Desenvolver normas e métodos para economizar dióxido de carbono. Aplicativos de software e um conjunto de regras ajudariam a melhorar os níveis de dióxido de carbono em toda a fabricação de veículos e na cadeia de suprimentos. Ainda, forneceria informações importantes para o máximo uso dos recursos.

A tecnologia blockchain utilizada nos data spaces poderia oferecer uma camada adicional de segurança para proteger os dados compartilhados. Através da criptografia e da distribuição descentralizada dos dados, é possível garantir a integridade e a confidencialidade das informações.

Maior segurança de dados



Inovação e desenvolvimento de novos serviços



Estimular a inovação ao criar um ecossistema colaborativo onde empresas e organizações podem desenvolver novos serviços e soluções baseados nos dados compartilhados. Isso poderia levar ao surgimento de novos modelos de negócios e serviços personalizados para os clientes.

Potenciais benefícios de data spaces para o setor de transformação industrial

Uso inteligente de dados



Uso inteligente e soberano de dados na manufatura. Isso permitiria que as empresas obtenham insights valiosos a partir dos dados coletados em suas operações de produção, levando a uma melhor tomada de decisões e otimização de processos.

Promover a automação e digitalização da produção industrial. Ao utilizar componentes inteligentes de software e hardware, as empresas poderiam criar sistemas de produção digitalizados, o que resulta em processos mais eficientes, maior flexibilidade e menor tempo de resposta.

Automação e digitalização



Integração vertical e horizontal



Com a infraestrutura de dados adequada e as tecnologias, as empresas poderiam otimizar seus processos de produção. Isso inclui a identificação de gargalos, a redução de tempos de inatividade, a melhoria da eficiência energética e a implementação de práticas de produção mais sustentáveis.

Com a infraestrutura de dados adequada e as tecnologias, as empresas poderiam otimizar seus processos de produção. Isso inclui a identificação de gargalos, a redução de tempos de inatividade, a melhoria da eficiência energética e a implementação de práticas de produção mais sustentáveis.

Otimização de processos



Aprendizado e inovação contínuos



Promover uma cultura de aprendizado contínuo e inovação na indústria. Através da troca de dados e do acesso a plataformas de aprendizado, as empresas poderiam melhorar suas habilidades e conhecimentos, adotar novas tecnologias e desenvolver soluções inovadoras.

Ao adotar as práticas e tecnologias, as empresas poderiam aumentar sua competitividade no mercado global. Processos mais eficientes, colaboração aprimorada e inovação contínua podem ajudar as empresas a se destacarem e a responder de maneira ágil às demandas do mercado.

Maior competitividade



Potenciais benefícios de data spaces para o setor de mobilidade

Compartilhamento seguro de dados



Permitir que as empresas compartilhem informações relevantes de forma confiável, garantindo a privacidade dos usuários e o cumprimento das regulamentações de proteção de dados.

Empresas, governos e outras organizações poderiam compartilhar e acessar dados de forma harmonizada, facilitando a colaboração e a criação de soluções inovadoras.

Integração e interoperabilidade



Inovação e desenvolvimento de serviços

Empresas poderiam aproveitar os dados compartilhados para criar soluções personalizadas, como aplicativos de transporte, sistemas de gerenciamento de tráfego e muito mais.



Melhoria da eficiência e sustentabilidade



Com acesso a informações mais precisas e em tempo real, as empresas poderiam otimizar o uso de recursos, reduzir o congestionamento de tráfego e melhorar a sustentabilidade por meio de uma melhor gestão da mobilidade.

Melhoria da experiência do usuário



Compartilhamento de dados, como informações sobre tráfego, disponibilidade de transporte público e opções de rota, permitiria que os usuários tomem decisões mais informadas e eficientes ao planejar suas viagens.

Colaboração e parcerias



Promover a colaboração e o estabelecimento de parcerias entre diferentes partes interessadas, empresas de transporte, fornecedores de tecnologia, governos e outras organizações, trabalhando juntos para enfrentar desafios comuns e impulsionar a inovação no setor.

Potenciais benefícios de data spaces para a cadeia de suprimentos de eletrônicos

Melhoria da visibilidade da cadeia de suprimentos



Permitir uma visibilidade aprimorada da cadeia de suprimentos, fornecendo informações em tempo real sobre o status dos produtos, estoques e fluxo de materiais. Isso ajudaria as empresas a terem uma compreensão mais precisa e atualizada do processo de fornecimento, permitindo uma melhor tomada de decisões.

Aumento da eficiência operacional



Com a conectividade e a troca de informações em tempo real, as empresas poderiam otimizar seus processos operacionais. Isso inclui a capacidade de rastrear e gerenciar o estoque de forma mais eficiente, identificar gargalos na cadeia de suprimentos e tomar medidas corretivas de forma proativa.

Redução de custos e tempo de entrega



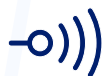
Facilitar a colaboração estreita entre fornecedores, fabricantes e distribuidores, o que poderia resultar em uma redução nos custos de transporte, menor tempo de entrega e maior agilidade na cadeia de suprimentos. Ao compartilhar informações em tempo real, as empresas poderiam identificar oportunidades para otimizar rotas, consolidar remessas e melhorar a eficiência geral.

Rastrear e registrar detalhadamente o histórico de cada componente ou produto ao longo da cadeia de suprimentos. Isso permitiria uma maior rastreabilidade de problemas de qualidade, facilitando a identificação da origem de um problema e a implementação de medidas corretivas rapidamente.

Melhoria da qualidade e rastreabilidade



Melhor colaboração e comunicação



Promover a colaboração e a comunicação entre os diferentes participantes da cadeia de suprimentos. Compartilhar informações e dados em tempo real facilitaria a troca de conhecimento e permitiria uma colaboração mais estreita, resultando em um relacionamento mais forte entre fornecedores e clientes.

As empresas estariam mais bem preparadas para responder de forma ágil às mudanças no mercado e às demandas dos clientes. A visibilidade e o acesso rápido a informações críticas permitiriam uma tomada de decisão mais informada e rápida, possibilitando ajustes rápidos na produção, logística e distribuição.

Resposta mais ágil a mudanças e demandas do mercado



Potenciais benefícios de data spaces para o setor de mobilidade e transporte

Interoperabilidade



Estabelecer padrões comuns para a troca de dados e serviços entre diferentes atores do setor de mobilidade. Ainda, facilitar a colaboração e integração de sistemas, promovendo uma maior interoperabilidade.

Garantir a segurança e a proteção dos dados, considerando a privacidade e a conformidade com as regulamentações de proteção de dados. Isso é especialmente importante em um setor que lida com informações sensíveis, como dados de veículos e dados de passageiros.

Segurança de dados



Inovação colaborativa



Incentivar a colaboração e a inovação entre diferentes partes interessadas. Isso poderia levar ao desenvolvimento de novos serviços e soluções de mobilidade mais eficientes, sustentáveis e personalizados.

Permitir que as empresas mantenham o controle sobre seus próprios dados e infraestrutura, promovendo a autonomia e a confiança.

Soberania digital



6. Conclusões

Este green paper contribui para a caracterização e definição de Data Spaces, apresentando a infraestrutura da iniciativa europeia Gaia-X e dez configurações de projetos lighthouse em diferentes setores como exemplos de funcionamento dos data spaces. Além disso, destaca as oportunidades e potenciais benefícios para o Brasil com base nos projetos lighthouse em andamento na Gaia-X. O objetivo é permitir que o Brasil identifique essas oportunidades e dê os primeiros passos em direção à economia digital, alinhando-se com os objetivos específicos do país.

Dessa forma, este trabalho esclarece os conceitos de data spaces, infraestrutura e ecossistemas orientados a dados federados e economia digital, considerando que esses conceitos ainda são pouco claros para muitos países, incluindo o Brasil. Além disso, busca evidenciar como o compartilhamento descentralizado, seguro, transparente e confiável de dados pode impulsionar novos modelos de negócios, bem como o desenvolvimento econômico e tecnológico. É importante destacar que os data spaces viabilizam não apenas o acesso à integração para grandes empresas que possuem capital para investir, como observado atualmente, mas também o acesso para pequenas e médias empresas (PMEs) que desejam compartilhar seus dados ao longo de toda a cadeia. Hoje, as PMEs do Brasil dificilmente podem liderar ou até participar do compartilhamento de dados pelos altos custos envolvidos.

A regulação e o cumprimento das regras e diretrizes dos data spaces podem variar de acordo com as orientações de cada país, assim como o próprio data space o Brasil poderia estabelecer suas próprias regras para participação. No Brasil, a regulamentação é um dos primeiros elementos a serem trabalhados pelos atores públicos e privados para a implementação de projetos lighthouse de data spaces. Chamadas públicas podem ser realizadas para trazer à tona o tema e promover discussões entre os diferentes atores, especialmente em relação às barreiras e dificuldades enfrentadas. Por exemplo, é necessário avaliar a conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e outras regras e diretrizes brasileiras, bem como criar novas leis para

garantir a segurança, transparência, confiança e descentralização no compartilhamento de dados. A visão da iniciativa Gaia-X apresentada neste green paper pode ajudar os formuladores de políticas no Brasil a avaliar e alinhar estratégias de implementação dos data spaces, levando em consideração a escolha de projetos lighthouse que são mais propícios a impulsionar o desenvolvimento da economia digital. Setores econômicos prioritários e objetivos nacionais podem ser considerados nesse processo, permitindo que o país adote esse novo modelo de economia digital. Portanto, é recomendado que os formuladores de políticas estabeleçam parcerias com o setor privado para criar uma infraestrutura de dados federada e segura, impulsionando a colaboração e o desenvolvimento de serviços digitais no Brasil. Dessa forma, o país pode utilizar políticas voltadas para projetos lighthouse como um impulsionador para desenvolver ecossistemas digitais que buscam alcançar a competitividade na cadeia global de valor como um todo.

DADOS INTERNACIONAIS PARA CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

D232

Data Spaces: oportunidades para o Brasil. [Recurso eletrônico] / Desenvolvimento: Núcleo de Engenharia Organizacional. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, ABDi, 2023.

26 p. : il.

ISBN 978-65-5973-245-6

1. Data Spaces. 2. Infraestrutura federada de dados. I. Núcleo de Engenharia Organizacional. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (des.).

CDU 004.6

Departamento de Engenharia de
Produção e Transportes
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Av. Osvaldo Aranha, 99 - 5º andar
90035-190 – Porto Alegre, RS – Brasil

Fone: +55 51 3308.3490

E-mail: neo@producao.ufrgs.br
www.ufrgs.br/neo

Desenvolvimento

